



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116005215 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 25

(21) 申请号 202211685061.7

B33Y 30/00 (2015.01)

(22) 申请日 2022.12.27

(71) 申请人 青岛理工大学

地址 266520 山东省青岛市黄岛区嘉陵江
东路777号

(72) 发明人 张凡 王镜澎 张世红 朱晓阳
王飞 兰红波

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

专利代理师 陈晓敏

(51) Int. Cl.

G25D 5/02 (2006.01)

G25D 5/08 (2006.01)

G25D 17/00 (2006.01)

G25D 1/00 (2006.01)

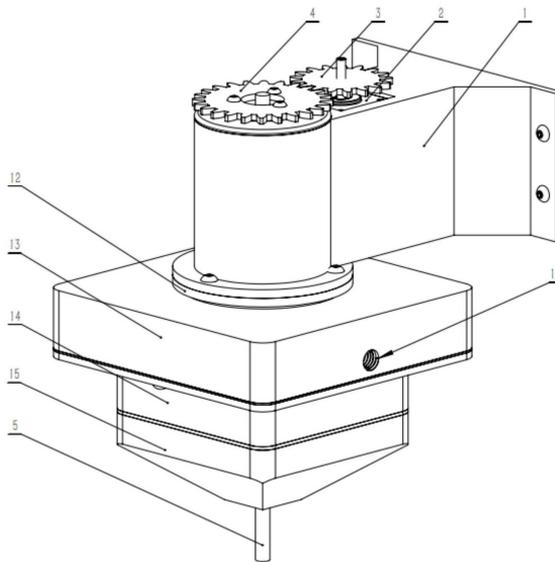
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种喷射电沉积喷头装置及3D打印机

(57) 摘要

本发明公开了一种喷射电沉积喷头装置及3D打印机,属于3D打印技术领域,包括可旋转的内筒,内筒中部通过补芯与阳极电极棒固定连接;所述阳极电极棒穿过阳极棒内腔设置,阳极棒内腔外侧套设外部壳体,外部壳体包括由上至下依次连接的上部溶液腔、中部溶液腔和底部喷头腔,外部壳体和阳极棒内腔之间形成了镀液环形通道,以使镀液连续均匀流淌到下部喷头处。该装置可以提高电沉积的效率,加快沉积层在工件上形成的速度。



1. 一种喷射电沉积喷头装置,其特征是,包括可旋转的内筒,内筒中部通过补芯与阳极电极棒固定连接;所述阳极电极棒穿过阳极棒内腔设置,阳极棒内腔外侧套设外部壳体,外部壳体包括由上至下依次连接的上部溶液腔、中部溶液腔和底部喷头腔,外部壳体和阳极棒内腔之间形成了镀液环形通道,以使镀液连续均匀流淌到下部喷头处。

2. 如权利要求1所述的喷射电沉积喷头装置,其特征是,所述上部溶液腔两侧均设置进液口与进流管相连。

3. 如权利要求1所述的喷射电沉积喷头装置,其特征是,所述底部喷头腔底部设置开口,阳极电极棒由底部喷头腔的底部开口伸出。

4. 如权利要求3所述的喷射电沉积喷头装置,其特征是,所述外部壳体将阳极棒内腔包围于其中,底部喷头腔的底部开口处缩口设置。

5. 如权利要求1所述的喷射电沉积喷头装置,其特征是,所述上部溶液腔和中部溶液腔的连接处设置密封圈,中部溶液腔和底部喷头腔的连接处设置密封圈,阳极棒内腔与上部溶液腔固定连接。

6. 如权利要求1所述的喷射电沉积喷头装置,其特征是,所述内筒内部与补芯通过键连接,补芯设有花键槽与阳极电极棒连接。

7. 如权利要求1所述的喷射电沉积喷头装置,其特征是,所述内筒分为内筒上部与内筒下部,内筒上部和内筒下部通过螺纹相连。

8. 如权利要求1所述的喷射电沉积喷头装置,其特征是,所述内筒固定于支撑座,且内筒和支撑座之间设置轴承;所述内筒与动力装置连接,所述支撑座与阳极棒内腔固定连接。

9. 如权利要求8所述的喷射电沉积喷头装置,其特征是,所述动力装置包括步进电机,步进电机与第一齿轮连接,第一齿轮和第二齿轮啮合连接,第二齿轮和内筒固定连接。

10. 一种3D打印机,其特征是,包括如权利要求1-9任一项所述的喷射电沉积喷头装置。

一种喷射电沉积喷头装置及3D打印机

技术领域

[0001] 本发明属于3D打印技术领域,具体涉及一种喷射电沉积喷头装置及3D打印机。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本发明相关的背景技术,而不必然地构成现有技术。

[0003] 3D打印的概念出现于20世纪,与传统的加工方式不同,3D打印技术没有使用传统的减材制造技术,而是通过材料堆积进行累加的一种加工技术,3D打印技术在一定程度上满足了市场多元化的需求,有效的减少了产品从设计到成型的时间,提高了制造的智能化程度,为传统制造业带来了新的活力,在一定程度上加快了制造业的发展。

[0004] 喷射电沉积法是近年来蓬勃发展崛起的一类电镀新技术,具备表面多样性和沉淀速率高的优点,能对主要零件进行局部镀层,如可进行表面磨损或破坏处的修补和对盲孔、深孔处的镀覆。喷射电沉积技术越来越引起了国内专家、学术界的关注,但目前仍大多停滞在实验室研究层面。内容大多聚焦于电解液的化学成分和工艺参数对涂层品质的作用。目前研发系统仅局限于通过沉淀生产纯镍、纯铜和纯金涂层,通过喷洒电沉积合金涂层的研发还非常少,而对通过喷射电沉积生产复合涂层的研发目前还无相应深入研究。今后,研究工作系统还有待于继续扩展,应用脉冲电源对喷射电沉积镀层的危害,目前并未开展研究。实验使用的喷头仅局限于圆柱管,基片面积也往往相当小,因而喷嘴的飞溅范围通常能够充分包覆全部基片表层,但在实际生产中,喷嘴的飞溅范围并不一定能够包覆全部工件的全部欲镀范围。这样,就需要在喷嘴和工件之间做相对移动。在实际使用中怎样调节喷头的运动轨迹,并得到厚薄一致、满足一定要求的涂层,从而合理设计好喷射电沉积设备,是今后需要进一步深入研究的内容。随着科学技术的发展,一些常见的材料已经无法满足社会发展的需求,对于喷射电沉积技术的需要更加强烈,喷射电沉积技术与普通电镀技术相比,具有选择性与沉积速度快的特性,沉积得到的镀层质量更好,喷射电沉积技术逐渐受到国际学者和专家的重视,对于喷射电沉积装置的改善成为研究的热点。

[0005] 在喷射电沉积的过程中,喷头发挥着至关重要的作用,喷头质量的好坏直接影响喷射电沉积的成败,喷头的主要作用是将喷射电沉积的镀液从内部一点均匀连续流出,在很大程度上影响着喷射电沉积的产能及精度,所以喷射电沉积装置的喷头质量成为选择喷射电沉积的重要影响因素,比如喷头的喷射速度,稳定性,精度等。因此对于喷射电沉积喷头的研究设计显得尤为重要,喷头喷液的稳定性影响着镀层质量的好坏。目前的喷射电沉积喷头只能将喷液引出,但其喷射效率不能满足要求,且镀液输入流量发生变化时,会导致镀层质量不能得到保证。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的是提供一种喷射电沉积喷头装置及3D打印机,该装置可以提高电沉积的效率,加快沉积层在工件上形成的速度。

[0007] 为了实现上述目的,本发明是通过如下的技术方案来实现:

[0008] 第一方面,本发明提供了一种喷射电沉积喷头装置,包括可旋转的内筒,内筒中部通过补芯与阳极电极棒固定连接;所述阳极电极棒穿过阳极棒内腔设置,阳极棒内腔外侧套设外部壳体,外部壳体包括由上至下依次连接的上部溶液腔、中部溶液腔和底部喷头腔,外部壳体和阳极棒内腔之间形成了镀液环形通道,以使镀液连续均匀流淌到下部喷头处。

[0009] 作为进一步的技术方案,所述上部溶液腔两侧均设置进液口与进流管相连。

[0010] 作为进一步的技术方案,所述底部喷头腔底部设置开口,阳极电极棒由底部喷头腔的底部开口伸出。

[0011] 作为进一步的技术方案,所述外部壳体将阳极棒内腔包围于其中,底部喷头腔的底部开口处缩口设置。

[0012] 作为进一步的技术方案,所述上部溶液腔和中部溶液腔的连接处设置密封圈,中部溶液腔和底部喷头腔的连接处设置密封圈,阳极棒内腔与上部溶液腔固定连接。

[0013] 作为进一步的技术方案,所述内筒内部与补芯通过键连接,补芯设有花键槽与阳极电极棒连接。

[0014] 作为进一步的技术方案,所述内筒分为内筒上部与内筒下部,内筒上部和内筒下部通过螺纹相连。

[0015] 作为进一步的技术方案,所述内筒固定于支撑座,且内筒和支撑座之间设置轴承;所述内筒与动力装置连接,所述支撑座与阳极棒内腔固定连接。

[0016] 作为进一步的技术方案,所述动力装置包括步进电机,步进电机与第一齿轮连接,第一齿轮和第二齿轮啮合连接,第二齿轮和内筒固定连接。

[0017] 第二方面,本发明还提供了一种3D打印机,包括如上所述的喷射电沉积喷头装置。

[0018] 上述本发明的有益效果如下:

[0019] 本发明的喷射电沉积喷头装置,通过阳极电极棒结构的局部引导作用,产生局部高电流密度,大大加快三维构件的增材速度。

[0020] 本发明的喷射电沉积喷头装置,上部溶液腔、中部溶液腔和底部喷头腔形成外部壳体,外部壳体和阳极棒内腔之间形成了镀液环形通道,以使镀液连续均匀流淌到下部喷头处,镀液从底部喷头腔和阳极电极棒中间的圆环形缝隙喷出沉积,引导实现环形的增材结构。

[0021] 本发明的喷射电沉积喷头装置,喷头内部可以安装、更换一定尺寸范围内的阳极电极棒。

[0022] 本发明的喷射电沉积喷头装置,喷头的流道设计能够在流道内部储存一定的镀液,保证当镀液输入流量发生小范围波动时喷头装置仍能有足够的镀液进行喷射沉积,保证镀层的质量。

附图说明

[0023] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0024] 图1是本发明根据一个或多个实施方式的喷射电沉积喷头装置的结构示意图;

[0025] 图2是本发明根据一个或多个实施方式的喷射电沉积喷头装置的剖视示意图;

[0026] 图中:为显示各部位位置而夸大了互相间间距或尺寸,示意图仅作示意使用;

[0027] 其中,1支撑座,2步进电机,3小齿轮,4大齿轮,5阳极电极棒,6轴承端盖,7推力球轴承,8内筒上部,9补芯,10内筒下部,11密封圈,12阳极棒内腔,13上部溶液腔,14中部溶液腔,15底部喷头腔,16进液口。

具体实施方式

[0028] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本发明使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0029] 实施例1:

[0030] 本发明的一种典型的实施方式中,如图1所示,提出一种喷射电沉积喷头装置,包括支撑座1、步进电机2、小齿轮3、大齿轮4、阳极电极棒5、轴承端盖6、推力球轴承7、内筒上部8、补芯9、内筒下部10、密封圈11、阳极棒内腔12、上部溶液腔13、中部溶液腔14、底部喷头腔15、进液口16。

[0031] 其中,支撑座1是整个喷射电沉积喷头装置的基础,因为喷头装置所有零部件都是安装在支撑座上面。支撑座1主要起支撑的作用,支撑座1的圆筒下端通过螺钉与阳极棒内腔12相连,以连接下部构件,另一端通过螺栓与机床连接,步进电机2安装在支撑座1上,支撑座1支撑着整个喷头系统的正常运行。

[0032] 支撑座1具有安置空间以安装步进电机2,步进电机2与小齿轮3(即第一齿轮)连接,小齿轮3和大齿轮4(即第二齿轮)啮合连接,大齿轮4与内筒固定连接,步进电机2带动小齿轮3旋转,进而带动与大齿轮4通过螺栓连接的内筒一同旋转。内筒装设于支撑座1内,如支撑座1可设置圆筒,内筒装于支撑座1的圆筒内。

[0033] 内筒分为内筒上部8与内筒下部10两部分,内筒上部8和内筒下部10两部分通过螺纹相连;在本实施例中,内筒承担着旋转和支撑的作用;内筒上部8与大齿轮4通过螺栓连接在一起,所以整个内筒装置随着齿轮一同做旋转运动,内筒上部8的轴肩要与推力球轴承7配合,再往上与推力球轴承7的轴承端盖6配合,内筒下部10的轴肩与另外一个推力球轴承7配合,推力球轴承7安装于内筒上部/内筒下部和支撑座1的圆筒之间。

[0034] 内筒还有传动的的作用,即通过内筒旋转带动内部夹有阳极电极棒5的补芯9一同旋转;内筒的内部设计为中空结构,内部有键槽能够和有两块突出键的补芯9通过键连接起来,补芯9固定在内筒上部8和内筒下部10中间;补芯9中间有花键槽可装夹阳极电极棒5,从而带动阳极电极棒旋转。总体过程为步进电机带动齿轮转动,齿轮带动内筒进行转动,内筒装夹着内部的补芯共同转动,最终带动阳极电极棒做旋转运动。阳极电极棒5通过转动搅拌镀液均匀化,加快其流动速度,同时引导电沉积位置,镀液从底部喷头腔15和阳极电极棒5中间的圆环形缝隙喷出,在电流作用下镀液中金属离子在工具阴极上进行逐层沉积。

[0035] 阳极棒内腔12中部设有圆柱体空腔以供阳极电极棒5穿过,阳极电极棒在其内腔内部旋转,且阳极电极棒一直延伸至整个装置底部。喷头内部可以安装、更换一定尺寸范围内的阳极电极棒5,允许的阳极电极棒5的直径最大为20mm。阳极电极棒5与直流稳压电源的正极相连。

[0036] 阳极棒内腔12外侧套设上部溶液腔13;上部溶液腔13和中部溶液腔14通过螺栓连接起来,中部溶液腔14和底部喷头腔15通过螺纹连接起来,连接部位均采用密封圈11进行

密封,以上三个零件组成了一个整体结构,形成了一个外部壳体,再将阳极棒内腔12通过螺栓连接在上部溶液腔13上,阳极棒内腔12装配在中间,形成内部壳体,外部壳体和内部壳体的内外壁之间形成了一个镀液环形通道。上部溶液腔13左右两侧各有一个进液口16与进液管相连,镀液正是通过此处进入溶液流道。两进液口16可对称设置于上部溶液腔13两侧,由两个进液口同时通入镀液,实现镀液的快速流入溶液腔。镀液自左右两侧进液口处进入溶液腔,液面逐渐上升,当液面高过中部溶液腔14时,镀液流入外腔与内腔之间的环形流道,可以使溶液连续均匀地流淌到下部喷头处。

[0037] 底部喷头腔15底部设置开口,其底部为喷头位置,阳极电极棒5由底部喷头腔15的底部开口伸出。

[0038] 上部溶液腔13、中部溶液腔14、底部喷头腔15将阳极棒内腔12整个包围于其中,底部喷头腔15底部开口处缩口设置,以引导镀液向阳极电极棒5处流动。

[0039] 流道设计是喷头装置镀液均匀喷射的重要保障,合理的流道设计能够减少镀液流动时的阻力,保证镀液连续且均匀的流淌到电极棒上。本装置的流道是利用外部壳体和内部壳体的内外壁之间的环形通道,可以使溶液连续均匀地流淌到电极棒,能够适应不同电极棒的尺寸要求。本装置的流道是通过溶液腔的设计进行控制,采用环形流道设计,镀液在内腔与外腔之间流动。

[0040] 搅拌是整个喷射电沉积喷头装置顺利运行的重要保障。本装置中通过步进电机带动阳极电极棒旋转可以搅拌镀液,将镀液中的粒子搅拌均匀,使镀层均匀与平整。步进电机通过齿轮带动内筒旋转,进而带动内筒内部的补芯随着一同旋转,最终带动阳极电极棒旋转。阳极电极棒在镀液中旋转,使镀液内的粒子更加均匀。

[0041] 本发明的喷射电沉积喷头装置,保证了镀液流动时的密封性,防止镀液流出,由于在喷头流道设计时将上下腔分开设计,上下腔没有形成一个整体,因此本装置只需要考虑静密封问题,通过密封件就能够实现装置的密封要求。

[0042] 实施例2:

[0043] 本实施例中提出一种3D打印机,其包括如上所述的喷射电沉积喷头装置。

[0044] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

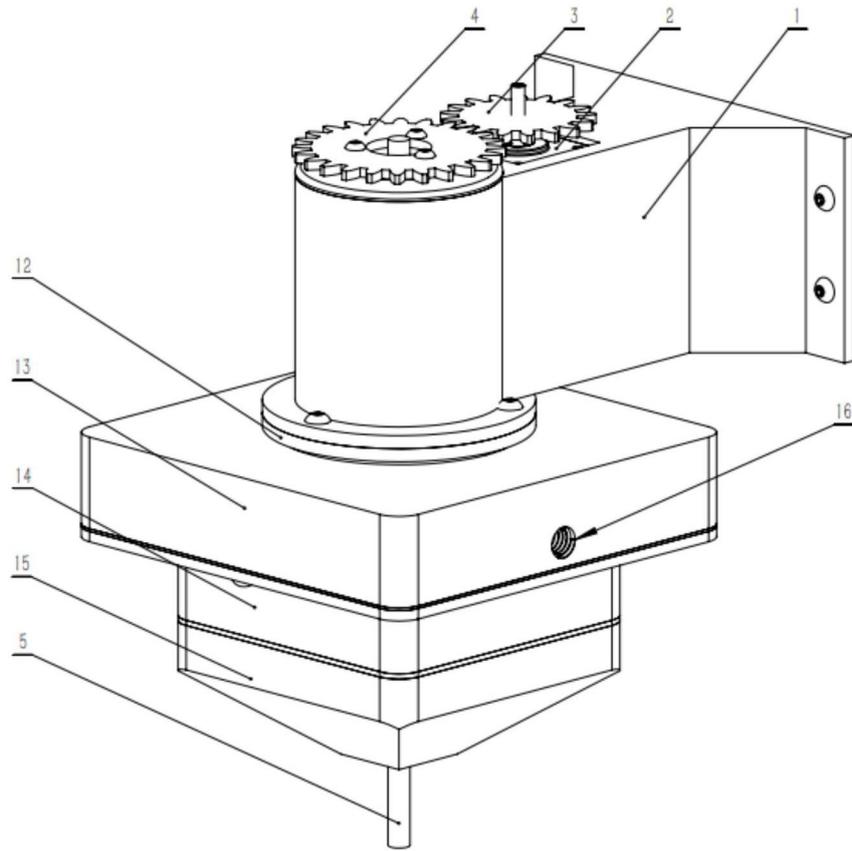


图1

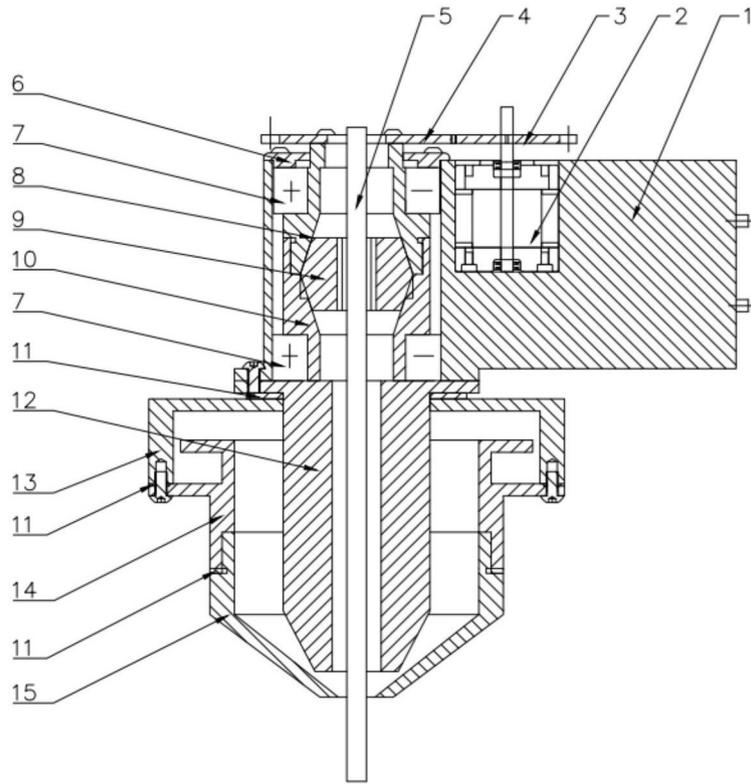


图2